

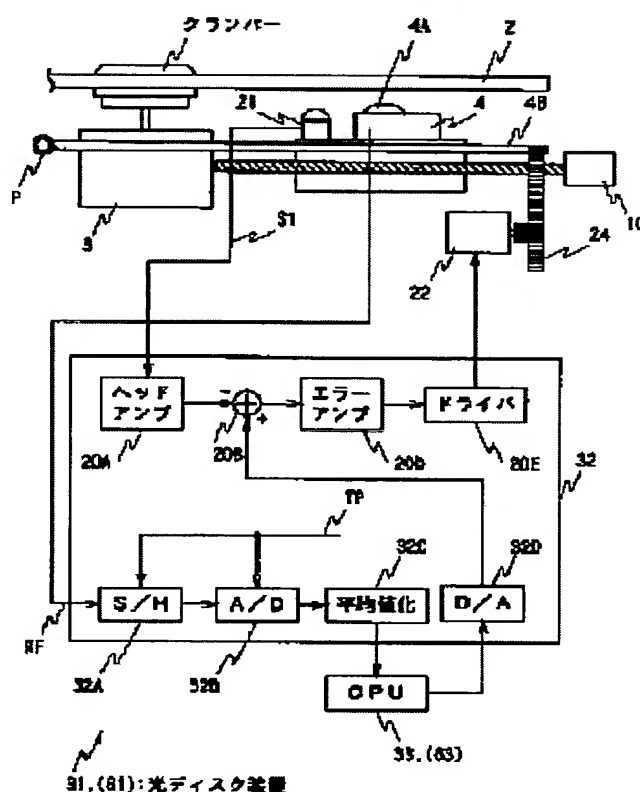
OPTICAL DISK DEVICE AND CONTROL METHOD FOR THE DISK

Patent number: JP2000331364
Publication date: 2000-11-30
Inventor: IIMURA SHINICHIRO
Applicant: SONY CORP
Classification:
 - international: **G11B7/095; G11B7/095; (IPC1-7): G11B7/095**
 - european:
Application number: JP19990135094 19990517
Priority number(s): JP19990135094 19990517

Report a data error here

Abstract of JP2000331364

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify skew servo circuit adjustment work and to cope with adverse effects caused by temperature, variation per hour or the like by controlling the tilt of a laser beam irradiating means with respect to an optical disk using a control target, that is set based on a reproduced signal level obtained during data recording, as a reference. **SOLUTION:** Plural offset voltages are set in a CPU 33. In the skew angles corresponding to these voltages, a reproduced signal level, in which rapid changes of the reproduced signal RF level becomes smooth while test data are written, is detected and the offset voltage, which becomes a minimum signal level among signal levels, is made as an optimum control target value and set in a skew servo circuit 32. Thus, the offset voltage of a control target is set to an optimum value based on the reproduced signal level during writing and data recording is conducted to an optical disk 2 with the skew angle corresponding to the voltage. Since an optimum skew angle is set by the reproduced signal level during recording, skew adjustment normally conducted in a factory is simplified.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-331364
(P2000-331364A)

(43)公開日 平成12年11月30日(2000.11.30)

(51)Int.Cl.⁷
G 1 1 B 7/095

識別記号

F I
G 1 1 B 7/095

テーマコード(参考)
G 5 D 1 1 8

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平11-135094

(22)出願日 平成11年5月17日(1999.5.17)

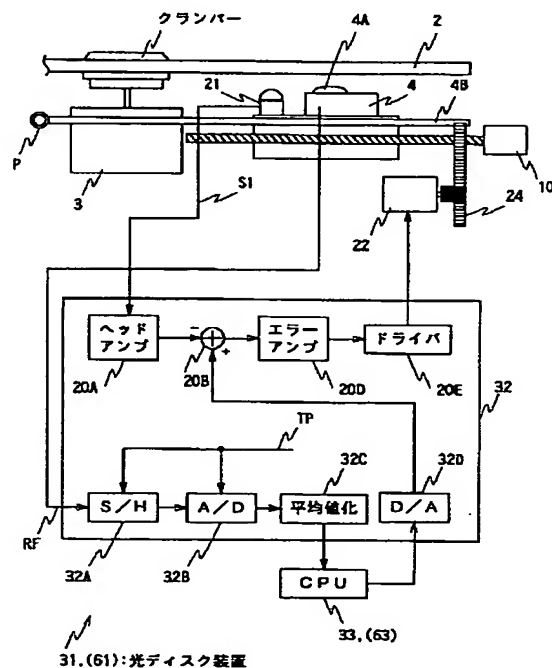
(71)出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号
(72)発明者 飯村 紳一郎
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(74)代理人 100102185
弁理士 多田 繁範
Fターム(参考) 5D118 AA06 BA01 BB02 BB03 BF02
BF03 CA08 CD04 CD08 CD11
DC03

(54)【発明の名称】 光ディスク装置及び光ディスクの制御方法

(57)【要約】

【課題】 本発明は、光ディスク装置及び光ディスク装
置の制御方法に関し、例えば、C D-R等の光ディスク
装置に適用して、スキューサーボ回路の調整作業を簡略
化でき、かつ温度変化、経時変化等にも対応することが
できるようにする。

【解決手段】 記録時における再生信号R Fの信号レベ
ルを基準にしてスキュー制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所望のデータを光ディスクに記録する光ディスク装置において、
前記光ディスクにレーザービームを照射して戻り光を受光し、前記データの記録によって前記光ディスクに形成された光学的特性の変化に応じて信号レベルが変化する再生信号を出力すると共に、記録時、前記レーザービームの光量を間欠的に立ち上げるレーザービーム照射手段と、
前記データの記録時に得られる前記再生信号の信号レベルを基準にして制御目標を設定し、前記制御目標を基準にして、前記光ディスクに対する前記レーザービーム照射手段の傾きを制御するスキュー制御手段とを備えることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】 前記スキュー制御手段は、
所定のテストデータの記録時に得られる前記再生信号の信号レベルを基準にして、前記制御目標を設定することを特徴とする請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項3】 前記スキュー制御手段は、
前記光ディスクに対する前記レーザービーム照射手段の傾きを検出して傾き検出結果を出力する傾き検出手段と、
前記傾き検出結果が所定の設定値になるように、前記レーザービーム照射手段を傾ける駆動手段とを有し、
前記設定値を変化させて前記再生信号の信号レベルを検出し、該検出結果に基づいて、前記設定値に前記制御目標を設定することを特徴とする請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項4】 前記スキュー制御手段は、
前記光ディスクに対する前記レーザービーム照射手段の傾きを検出して傾き検出結果を出力する傾き検出手段と、
前記傾き検出結果が所定の設定値になるように、前記レーザービーム照射手段を傾けた後、前記再生信号の信号レベルが所定の設定値になるように、前記レーザービーム照射手段を傾ける駆動手段とを有し、
前記傾き検出結果に対応する設定値を変化させて前記再生信号の信号レベルを検出し、該検出結果に基づいて、前記再生信号の信号レベルに対応する前記設定値に前記制御目標を設定することを特徴とする請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項5】 前記スキュー制御手段は、
前記光ディスクに対する前記レーザービーム照射手段の傾きを検出して傾き検出結果を出力する傾き検出手段と、
前記傾き検出結果が所定の設定値になるように、前記レーザービーム照射手段を傾ける駆動手段とを有し、
前記設定値の変化に対応する前記再生信号の信号レベルの変化を基準にして前記設定値を適宜変化させてスキュー制御することを特徴とする請求項1に記載の光ディスク装置。

ク装置。

【請求項6】 前記スキュー制御手段は、
前記レーザービームの光量を立ち上げた後、所定時間経過した測定時点で前記再生信号の信号レベルを検出し、該検出結果に基づいて制御目標を設定し、
前記測定時点が、
前記再生信号の信号レベルが急激な変化から緩やかな変化となった時点であることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク装置。

10 【請求項7】 所望のデータを光ディスクに記録する光ディスク装置の制御方法において、
前記光ディスク装置は、
レーザービーム照射手段により、前記光ディスクにレーザービームを照射して戻り光を受光し、所定のデータの記録によって前記光ディスクに形成された光学的特性の変化に応じて信号レベルが変化する再生信号を出力すると共に、記録時、前記レーザービームの光量を間欠的に立ち上げ、
前記光ディスク装置の制御方法は、
20 前記データの記録時に得られる前記再生信号の信号レベルを基準にして、前記光ディスクに対する前記レーザービーム照射手段の傾きを制御することを特徴とする光ディスク装置の制御方法。

【請求項8】 前記レーザービームの光量を立ち上げた後、所定時間経過した測定時点で前記再生信号の信号レベルを検出し、該検出結果に基づいて制御目標を設定して前記レーザービーム照射手段の傾きを制御し、
前記測定時点が、
前記再生信号の信号レベルが急激な変化より緩やかな変化となった時点であることを特徴とする請求項7に記載の光ディスク装置の制御方法。

【請求項9】 所定のテスト用のデータの記録により、前記レーザービーム照射手段の傾きの制御目標を設定することを特徴とする請求項7に記載の光ディスク装置の制御方法。

30 【請求項10】 前記レーザービーム照射手段の傾きを変化させて検出される前記再生信号の信号レベルに基づいて、前記再生信号の信号レベルに対応する前記レーザービーム照射手段の傾きの量が所定の制御目標となるように前記レーザービーム照射手段の傾きを制御することを特徴とする請求項7に記載の光ディスク装置の制御方法。

【請求項11】 前記レーザービーム照射手段の傾きを変化させて検出される前記再生信号の信号レベルに基づいて、前記再生信号の信号レベルが所定の制御目標となるように前記レーザービーム照射手段の傾きを制御することを特徴とする請求項7に記載の光ディスク装置の制御方法。

50 【請求項12】 前記レーザービーム照射手段の傾きの変化に対応する前記再生信号の信号レベルの変化に基づいて

て、前記レーザービーム照射手段の傾きを制御することを特徴とする請求項7に記載の光ディスク装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク装置及び光ディスク装置の制御方法に関し、例えば、CD-R等の光ディスク装置に適用することができる。本発明は、記録時に検出される再生信号の信号レベルを基準にしてスキュー制御することにより、スキューサーボ回路の調整作業を簡略化でき、かつ温度変化、経時変化等にも対応することができるようにする。

【0002】

【従来の技術】従来、高い開口数の光学系により光ディスクをアクセスする光ディスク装置においては、スキューセンサを用いて光ディスクのスキューを補正するようになされている。すなわち図15は、この種の光ディスク装置を示すブロック図である。この光ディスク装置1は、コンピュータ等の外部機器の制御により、この外部機器より入力されるデータをCD-Rである光ディスク2に記録し、またこの光ディスク2に記録したデータを再生して出力する。

【0003】すなわち光ディスク装置1において、スピンドルモータ3は、光ディスク2を所定の回転速度により回転駆動し、光ピックアップ4は、ドライバ5の駆動により内蔵のレーザーダイオードよりレーザービームを出射し、対物レンズ4Aを介してこのレーザービームを光ディスク2に照射する。また光ピックアップ4は、このレーザービームの光量検出結果、レーザービームの戻り光の受光結果を電流電圧変換して出力する。

【0004】ヘッドアンプ6は、この光ピックアップ4より出力される戻り光の受光結果を所定利得で増幅して出力し、マトリックス回路7は、このヘッドアンプ6の出力信号をマトリックス演算処理することにより、トラッキングエラー量に応じて信号レベルが変化するトラッキングエラー信号TE、フォーカスエラー量に応じて信号レベルが変化するフォーカスエラー信号FE、光ディスク2に形成されたレーザービームのガイド溝であるグルーブの蛇行に応じて信号レベルが変化するウォウブル信号WB、光ディスク2に形成されたビット列に応じて信号レベルが変化する再生信号RFを出力する。光ディスク装置1では、これらの信号のうち、再生信号RFを図示しない信号処理回路により処理して、光ディスク2に記録されたデータを再生する。

【0005】サーボ回路8は、トラッキングエラー信号TE、フォーカスエラー信号FEの信号レベルが所定の信号レベルになるように、光ピックアップ4の対物レンズ4Aを可動し、これによりトラッキング制御及びフォーカス制御する。

【0006】スライドサーボ回路9は、スライドモータ

10を駆動することにより、光ピックアップ4を光ディスク2の半径方向に可動して光ピックアップ4をシークさせる。ウォウブル信号処理回路11は、ウォウブル信号WBの信号レベルを補正し、さらにはウォウブル信号WBからキャリア信号を抽出して出力し、スピンドルサーボ回路12は、このキャリア信号の周波数が所定周波数になるように、スピンドルモータ3を回転駆動する。

【0007】アドレスデコーダ13は、ウォウブル信号WBを信号処理してアドレスデータを取得し、このアドレスデータを中央処理ユニット(CPU)14に出力する。

【0008】インターフェース回路(I/F)15は、外部機器との間で制御コマンド、ステータスデータ、記録再生に供するデータを入出力する。中央処理ユニット14は、このインターフェース回路15を介して入力される制御コマンドにより全体の動作を制御し、さらにはアドレスデコーダ13より入力されるアドレスデータに従ってスライドサーボ回路9等の動作を制御し、これにより外部機器からの要求に応じて光ディスク2をアクセスする。

【0009】変調回路16は、インターフェース回路15を介して外部機器より記録に供するデータの受け、このデータを光ディスク2の記録に適したフォーマットにより変調して出力する。モニタアンプ17は、光ピックアップ4より出力されるレーザービームの光量検出結果を増幅して出力する。自動光量制御回路(APC)18は、モニタアンプ17の出力信号が所定の信号レベルになるように光量制御信号を出力し、ドライバ5は、光量制御信号に基づいて、光ピックアップ4より出力されるレーザービームの光量を所定の光量に設定する。これにより光ディスク装置1においては、再生時、所定光量により安定にレーザービームを照射するようになされている。

【0010】さらにドライバ5は、記録時、中央処理ユニット14より出力される光量制御信号を基準にして、変調回路16の出力データに応じて光ピックアップ4より出力されるレーザービームの光量を再生時の光量より間欠的に立ち上げ、これにより光ディスク2に所望のデータを記録する。

【0011】このような構成に係る光ディスク装置1において、スキューサーボ回路20は、光ピックアップ4に搭載されたスキューセンサ21のスキュー検出信号S1を基準にしてスキューモータ22を駆動し、これにより光ディスク2のスキューを低減する。

【0012】すなわち図16は、このスキューサーボ回路20と、関連する周辺構成とを示すブロック図である。この光ディスク装置1において、光ピックアップ4は、保持部材であるピックアップベース4Bに配置される。このピックアップベース4Bは、スライドモータ10により回転する送りスクリューの歯に噛み合っ

10

20

30

40

50

ディスク2の半径方向に移動可能に配置される。これにより光ピックアップ4は、スライドモータ10の駆動によりシークするようになされている。

【0013】ピックアップベース4Bは、スピンドルモータ3側の端部を支点Pにして、矢印Aにより示すように回転できるように保持され、この支点Pとは逆側がスキューモータ22により上下方向に変位するラック24に載置されるようになされている。これにより光ピックアップ4は、スキューモータ22の駆動により光ディスク2に対する傾きを制御して、いわゆるラジアルスキー

制御できるようになされている。

【0014】スキューセンサ21は、発光素子と受光素子とを一体化した光学素子であり、発光素子より所定の検出光を出射し、光ディスク2で反射された検出光を受光素子で受光する。スキューセンサ21は、この受光素子における検出光の受光位置に応じて受光結果の信号レベルが変化するように構成される。これによりスキューセンサ21は、光ディスク2に対する光ピックアップ4の傾きに応じて信号レベルが変化するスキュー検出信号S1を出力する。

【0015】スキューサーボ回路20は、ヘッドアンプ20Aによりこのスキュー検出信号S1を所定利得で増幅した後、減算回路20Bにおいて、オフセット電圧発生回路20Cより出力されるオフセット電圧によりこのスキュー検出信号S1の信号レベルを補正する。さらにスキューサーボ回路20は、続くエラーアンプ20Dによりこの減算回路20Bの出力信号を帯域制限してエラー信号を生成し、このエラー信号に応じてドライバ20Eによりスキューモータ22を駆動する。

【0016】これによりスキューサーボ回路20は、スキュー検出信号S1の信号レベルがオフセット電圧である制御目標電圧になるように、スキューモータ22を駆動してスキューを低減するようになされ、このときオフセット電圧の調整により組み立て時のばらつき等を補正できるようになされている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】ところで従来の光ディスク装置1においては、スキューサーボ回路20のオフセット電圧調整に時間を要する問題がある。

【0018】すなわち光ディスク装置1においては、各種構成部品のばらつき、組み立て時のばらつき等を避け得ず、これらのばらつきをオフセット電圧発生回路20Cのオフセット電圧調整により吸収することになる。

【0019】しかしながらスキューサーボにおける制御目標値にあっては、再生時の最適値と記録時の最適値とが異なる特徴がある。これにより光ディスクの調整工程では、オフセット電圧を種々に変化させて光ディスク2にテスト用のデータを記録した後、これを再生して最適なオフセット電圧を選択するようになされており、このような記録再生の動作を切り換えてオフセット電圧を調

整することにより、結局、調整作業に時間を要する問題があった。

【0020】またこの場合、光ディスク2の書き込み可能な領域が調整作業で消費されることになり、何台か光ディスク装置1を調整する毎に、新しく調整用の光ディスクが必要になる。

【0021】また一旦最適目標値にオフセット電圧調整した後であっても、温度変化、経時変化により最適目標値に必要とされるオフセット電圧が変化する場合もあり、この場合には対応することが困難な問題もある。

【0022】因みに、安定度の高い部品の使用により、このような温度変化、経時変化に対応することも考えられるが、この場合、汎用性の高い部品、材料を使用できなくなる。

【0023】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、スキューサーボ回路の調整作業を簡略化でき、かつ温度変化、経時変化等にも対応することができる光ディスク装置、光ディスク装置の制御方法を提案しようとするものである。

【0024】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため請求項1に係る発明においては、光ディスク装置に適用して、データの記録時に得られる再生信号の信号レベルを基準にして制御目標を設定し、この制御目標を基準にして、光ディスクに対するレーザービーム照射手段の傾きを制御するスキュー制御手段を備えるようにする。

【0025】また請求項7に係る発明においては、光ディスク装置の制御方法に適用して、データの記録時に得られる再生信号の信号レベルを基準にして、光ディスクに対するレーザービーム照射手段の傾きを制御する。

【0026】請求項1又は請求項11に係る構成において、記録時に得られる再生信号の信号レベルは、光量を立ち上げた後、所定時間経過した時点以降では、ビット等の形成状況に応じて変化し、これにより記録時の条件を示すことになる。これによりこの再生信号レベルを基準にして制御目標を設定すれば、記録、再生を繰り返さなくても、スキュー調節することができる。また記録時に制御目標を自動的に設定できることにより、経時変化等にも対応することができる。

【発明の実施の形態】以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳述する。

【0027】(1)第1の実施の形態

(1-1)第1の実施の形態の構成

図1は、図16との対比により本発明の第1の実施の形態に係る光ディスク装置を示すブロック図である。この光ディスク装置31において、スキューサーボ回路32は、マトリックス回路7より得られる再生信号RFを処理して処理結果を中央処理ユニット33に出力することにより、中央処理ユニット33により制御目標であるオフセット電圧を決定すると共に、この決定によりオフセ

ット電圧を設定するようになされている。なおこの図1において、図15及び図16について上述した光ディスク装置1と同一の構成は対応する符号を付して示し、重複した説明は省略する。またヘッドアンプ6、マトリックス回路7の記載は省略して説明する。

【0028】すなわちスキューサーボ回路32において、サンプルホールド回路(S/H)32Aは、光ディスク2の最内周に形成された試し書き領域への試し書き時、タイミングパルスTPを基準にした所定のタイミングにより再生信号RFをサンプルホールドして出力する。なおこのタイミングパルスTPは、この光ディスク装置1の動作基準であるシステムクロックを生成するタイミングジェネレータより出力される。

【0029】ここで図2に示すよう、レーザービームの光量を再生時の光量LRより書き込み時の光量LWに立ち上げると、光ディスク2においては、情報記録面の温度が徐々に上昇し、この温度が所定温度以上に上昇すると、ビットPの形成が開始される(図2(A)及び(B))。この場合、再生信号RFにおいては、ビットの形成が開始されるまでの間、ビット形成前の情報記録面が有してなる反射率による戻り光が受光されて生成されることにより、再生時のレーザービーム光量に対する書き込み時のレーザービーム光量の割合で、再生時に比して大きな信号レベルVPに立ち上がることになる。

【0030】これに対してビットの形成が開始されると、順次形成されつつあるビットにより戻り光の光量に変化することにより、再生信号RFにおいては、信号レベルが急激に低下する。この場合光ディスク装置1においては、レーザービームが光ディスク2の情報記録面を走査していることにより、ビットPにおいては、一定の幅にまで広がると、この幅によりレーザービームの走査方向に広がるように形成され、これにより再生信号RFの信号レベルにおいても、一定の信号レベルVLまで低下すると、信号レベルの低下が停止することになる。

【0031】このようにして観察される再生信号RFにおいて、このレーザービームの光量を立ち上げた直後の再生信号RFにおけるピークレベルVPと、信号レベルの低下が停止した信号レベルVLとの間の信号レベル差は、情報記録面に熱的な変化を与えない程度の光量の小さなレーザービームの照射における再生信号RFの振幅に比例することになる。すなわち再生時における再生信号RFの変調度に比例することになる。

【0032】また書き込み時の光量LWが一定である場合、信号レベルの低下が停止した信号レベルVLが低い程、再生時における再生信号RFの変調度が大きくなることになる。すなわちこの信号レベルVLが低い程、スキュー制御等の各種条件が適していると判断することができる。

【0033】ところがこのようにして信号レベルの低下が停止した信号レベルVLにあっては、スキュー角を種

々に変化させて測定したところ、スキュー角の変化に対して感度が低いことが判った。すなわちこの信号レベルの低下が停止した信号レベルVLにあっては、十分な精度により最適な条件を検出できない恐れがある。

【0034】これに対して再生信号RFにおいて、急激な立ち下がりからこの信号レベルVLに移移する時点t1の信号レベルV1においては、スキュー角の変化に対して適度な感度を有し、この信号レベルV1が低い程、スキュー制御等の各種条件が適していると判断できることが判った。因みに、この時点t1よりピークレベルVP側にあっては、この実施の形態においては感度が高すぎ、測定精度を確保できなかった。

【0035】これによりこの実施の形態において、サンプルホールド回路32Aは、レーザービームの光量を立ち上げた後、一定の時間Tだけ経過した時点t1である、再生信号RFにおける信号レベルの急激な変化が緩やかな変化となる時点t1で再生信号RFをサンプルホールドする。

【0036】因みに、このような書き込み時における再生信号RFの挙動は、図3に示すように、短い周期により間欠的にレーザービームの光量を立ち上げて1つのビットPを形成するいわゆるマルチパルスによる記録(図3(A)~(C))においても観察され、この場合も、再生信号RFにおける信号レベルの急激な変化が緩やかな変化となる時点t1の再生信号レベルV1が低い程、スキュー制御等の各種条件が適していると判断することができる。

【0037】かくするにつき図4に示すように、この信号レベルの急激な変化が緩やかな変化となる時点t1の再生信号レベルV1においては、スキュー角により変化し(図4(B))、最も再生信号レベルV1が低下するスキュー角 $\theta 2$ が最も記録に適したスキュー角として制御目標とすることができ、このスキュー角 $\theta 2$ は、再生時にジッター量Jが最も小さくなる再生時の最適スキュー角 $\theta 1$ と相違する(図4(A)~(C))。

【0038】またこの再生信号レベルV1は、光ディスク2の回転により変化するものの、光ディスク2を回転させた状態でスキュー角を徐々に変化させて測定した結果によれば、光ディスク2の円周方向で検出されるピーク値V1P、ボトム値V1B、平均値V1AVの何れの場合でも、最も再生信号レベルV1が低下するスキュー角 $\theta 2$ が最も記録に適したスキュー角であった(図4(D))。

【0039】これらによりスキューサーボ回路32において、アナログデジタル変換回路(A/D)32Bは(図1)、このサンプルホールド回路32Aのサンプルホールド結果をアナログデジタル変換処理して出力し、平均値化回路32Cは、このアナログデジタル変換回路32Bの出力データを平均値化して、図4(D)において平均値V1AVによる特性の信号レベル検出結

10

20

30

40

50

果を中央処理ユニット(CPU)33に出力する。

【0040】デジタルアナログ変換回路32Dは、中央処理ユニット33より出力されるオフセット電圧設定の制御データをラッチし、この制御データをアナログデジタル変換処理して減算回路20Bに出力する。これにより光ディスク装置31は、このデジタルアナログ変換回路32Dに中央処理ユニット33より制御データを設定して制御目標値を設定できるようになされている。

【0041】中央処理ユニット33は、図15について上述した中央処理ユニット14に代えて配置され、中央処理ユニット14の処理手順に加えて、スキューサーボ回路32より出力される信号検出結果を基準にしてスキューサーボ回路32にオフセット電圧を設定する。

【0042】図5は、この中央処理ユニット33におけるオフセット電圧の設定処理手順を示すフローチャートである。中央処理ユニット33は、ステップSP1からステップSP2に移り、ここで書き込みの制御コマンドが入力されたか否か判断する。ここで否定結果が得られると、中央処理ユニット33は、ステップSP2からステップSP3に移り、他のコマンドが入力されたか否か判断する。ここで否定結果が得られると、中央処理ユニット33は、ステップSP2に戻るのに対し、肯定結果が得られると、ステップSP3からステップSP4に移り、制御コマンドに対応する処理を実行した後、ステップSP2に戻る。

【0043】これに対して書き込みの制御コマンドが入力された場合、中央処理ユニット33は、ステップSP2からステップSP5に移り、スライドサーボ回路の動作を制御して光ピックアップ4を光ディスク2の試し書き領域にシークさせる。続いて中央処理ユニット33は、ステップSP6に移り、書き込み光量の設定処理を実行し、これにより書き込み時の最適光量を検出し、この書き込み光量による光量制御信号をドライバ5に出力する。

【0044】続いて中央処理ユニット33は、ステップSP7に移り、オフセット電圧を初期設定電圧にセットする。中央処理ユニット33は、続いてステップSP8に移り、このオフセット電圧、ステップSP6で検出した書き込み光量により所定のテスト用データを光ディスク2に繰り返し記録し、この記録時におけるスキューサーボ回路32の信号レベル検出結果を取り込む。

【0045】続いて中央処理ユニット33は、ステップSP9に移り、ここで事前に設定されたオフセット電圧の範囲における再生信号レベルの検出を終了したか否か判断し、否定結果が得られると、ステップSP10に移り、オフセット電圧を切り換えてステップSP8に戻る。

【0046】これにより中央処理ユニット33は、ステップSP8-SP9-SP10-SP8の処理手順を繰

り返し、オフセット電圧の切り換えにより順次スキュー角を変化させてスキューサーボ回路32による再生信号レベルの検出結果を取得する。さらにこの信号レベルの検出を所定のオフセット電圧の範囲で終了すると、中央処理ユニット33は、ステップSP11に移り、このようにして検出した信号レベルの検出結果より最も信号レベルが小さくなるオフセット電圧を検出し、これにより図4について上述した最適なスキュー角 θ_2 に対応するオフセット電圧を検出する。

【0047】これにより中央処理ユニット33は、書き込み時に検出される再生信号RFの信号レベルを基準にして制御目標であるオフセット電圧を検出し、この検出したオフセット電圧をスキューサーボ回路32にセットすると、ステップSP12に移ってこの処理手順を終了し、外部機器より入力されるデータを順次光ディスク2に記録する。

【0048】(1-2)実施の形態の動作

以上の構成において、外部機器より書き込みの制御コマンドが入力される、光ディスク装置31においては(図1)、中央処理ユニット33の制御により光ピックアップ4が光ディスク2の試し書き領域にシークし、ここで書き込みの最適光量が検出される。

【0049】さらに光ディスク装置31においては、中央処理ユニット33によりオフセット電圧を順次切り換えて光ディスク2に対する光ピックアップ4の傾きであるスキュー角が順次切り換えられ、各スキュー角において、再生時の光量よりこの書き込みの最適光量に間欠的にレーザービームの光量が立ち上げられ、所定のテストデータが光ディスク2に記録される。

【0050】すなわち光ディスク装置31においては、スキューセンサ21により光ディスク2に対する光ピックアップ4の傾きが検出され、この傾き検出結果であるスキュー検出信号S1が中央処理ユニット33により設定されたオフセット電圧により減算回路20Bで補正される。さらにこの減算回路20Bの出力信号によりスキューモータ22が駆動され、これによりオフセット電圧で決まるスキュー角により順次、テストデータが光ディスク2に記録される。

【0051】このようにして光ディスク2にテストデータを記録する際に、光ディスク装置31においては、レーザービームの戻り光が光ピックアップ4で検出され、この検出結果がヘッドアンプ6により増幅された後、マトリックス回路7によりマトリックス演算処理され、これにより光ピックアップ4、スピンドルモータ3の制御に必要な各種信号と共に、光ディスク2に形成されたビット列に応じて信号レベルが変化する再生信号RFが生成される。

【0052】この再生信号RFにおいては、書き込み時の光量にレーザービームの光量を立ち上げると急減に信号レベルが立ち上がり(図2及び図4)、光ディスク2

においてレーザービーム照射位置の温度が所定温度以上に上昇してピットの形成が開始されると、急激に信号レベルが立ち下がった後、信号レベルの立ち下がりが停止する。

【0053】この再生信号RFにおいては、この信号レベルが急激に立ち下がって信号レベルの立ち下がりが停止するまでの間の信号レベルが低い程、スキュー角が適切に設定されていることを示す。これにより光ディスク装置31においては、この期間の間で最も信号レベルの検出に適したレーザービームの光量を立ち上げた後、一定の時間Tだけ経過した時点t1である、再生信号RFにおける信号レベルの急激な変化が緩やかな変化となる時点t1において、サンプルホールド回路32Aにより再生信号RFの信号レベルV1がサンプルホールドされ、この信号レベルV1がアナログデジタル変換回路32Bによりアナログデジタル変換処理される。さらに続く平均値化回路32Cにおいて、光ディスク2の円周方向におけるこの信号レベルV1の変化が平均値化され、中央処理ユニット33に取り込まれる。

【0054】これにより中央処理ユニット33において、オフセット電圧を種々に設定して、各オフセット電圧に対応するスキュー角においてテストデータを書き込む際の再生信号RFにおける信号レベルの急激な変化が緩やかな変化となる時点t1の再生信号レベルV1が検出され(図4)、これらの信号レベルのうち、最も信号レベルが小さくなるオフセット電圧が最適な制御目標値としてスキューサーボ回路32にセットされる。

【0055】これにより光ディスク装置31においては、書き込み時における再生信号レベルに基づいて制御目標であるオフセット電圧が最適値に設定され、このオフセット電圧に対応するスキュー角により光ディスク2に所望のデータが記録される。

【0056】かくするにつき、このようにして光ディスク2にテストデータを記録して、その記録時における再生信号レベルに基づいて最適なスキュー角を設定することにより、光ディスク装置31においては、工場におけるスキュー調整作業を極めて簡略化することができ、部品精度によっては、無調整とすることができる。従ってその分、スキュー調整作業を簡略化することができる。

【0057】また経時変化、温度変化による最適なスキュー角が変化した場合でも、これら経時変化、温度変化に対応することができる。

【0058】(1-3)第1の実施の形態の効果
以上の構成によれば、書き込み時における再生信号レベルに基づいて制御目標を設定することにより、スキューサーボ回路の調整作業を簡略化することができ、さらには温度変化、経時変化等にも対応することができる。

【0059】またレーザービームの光量を立ち上げた後の、再生信号RFにおける信号レベルの急激な変化が緩やかになる所定の時点t1の再生信号レベルV1を検出

して、制御目標を設定することにより、適切な感度、精度により制御目標値を設定することができる。

【0060】(2)第2の実施の形態

図6は、図1との対比により本発明の第2の実施の形態に係る光ディスク装置を示すブロック図である。この図6に示す構成において、図1について上述した実施の形態と同一の構成は、対応する符号を付して示し、重複した説明は省略する。

【0061】この光ディスク装置41は、第1の実施の形態の構成に係る光ディスク装置31と同様にして、試し書き領域におけるテストデータの記録により、中央処理ユニット43で制御目標を検出し、この制御目標によりスキュー制御する。この処理において、この実施の形態においては、再生信号レベルV1により制御目標を検出し、この検出した再生信号レベルV1を基準にしてスキュー制御する。

【0062】すなわちスキューサーボ回路42において、微分回路42Aは、ヘッドアンプ20Aを介してスキュー検出信号S1を入力し、このスキュー検出信号S1を微分して出力することにより、スキュー検出信号S1の増減を示す微分信号を出力する。微分回路42Bは、アナログデジタル変換回路32Bの出力信号を微分して出力することにより、サンプルホールド回路32Aで検出された再生信号レベルの増減を示す微分信号を出力する。乗算回路42Cは、これら微分回路42A及び42Bの出力信号を乗算して出力し、比較回路(CMP)42Dは、0レベルを基準にして乗算信号を2値化することにより、乗算信号の極性を判定して出力する。

【0063】これにより図7に示すように、比較回路42Dは、スキュー検出信号S1、再生信号レベルV1の増減に応じて論理値が切り換わる判定結果を出力する。ここで図8に示すように、スキュー検出信号S1は、組み立て誤差等に対応する信号レベルだけオフセットしてスキューエラー量に比例して信号レベルが変化するのに対し(図8(A))、再生信号レベルV1においては、スキューエラー量をパラメータとした略二次曲線の特性となる(図8(B))。これにより比較回路42Dは、このようにして乗算回路42Cの出力信号を判定することにより、光ディスク2に対してレーザービームを照射している条件が、この図8に示す特性曲線図のスキューエラー量が0である右側か左側かを判定して出力するようになされている。

【0064】デジタルアナログ変換回路(D/A)42Eは、中央処理ユニット43より出力される制御目標の制御データをラッチし、このラッチした制御データを減算回路42Fに出力する。選択回路42Gは、減算回路42Fの出力データを直接に選択入力端に入力し、また反転増幅回路42Hを介して極性を反転して選択入力端に入力する。選択回路42Gは、これらの入力を比較回路42Dの比較結果により選択出力する。

【0065】選択回路42Iは、減算回路20B及びエラーアンプ20D間に介挿されて、試し書き時、減算回路20Bの出力信号をエラーアンプ20Dに選択出力するのに対し、ユーザーエリアへの書き込み時、選択回路42Gの選択出力をエラーアンプ20Dに出力する。

【0066】これによりスキューサーボ回路42においては、試し書き時、スキュー検出信号S1の信号レベルが中央処理ユニット43により設定される制御目標となるようにスキューモータ22を駆動するのに対し、ユーザーエリアへの書き込み時、再生信号RFより検出される再生信号レベルV1の信号レベルが中央処理ユニット43により設定される制御目標となるようにスキューモータ22を駆動するようになされている。

【0067】中央処理ユニット43は、図15について上述した中央処理ユニット14に代えて配置され、中央処理ユニット14の処理手順に加えて、スキューサーボ回路42より出力される信号検出結果を基準にしてスキューサーボ回路32に制御目標値を設定する。

【0068】図9は、図5との対比によりこの中央処理ユニット43における制御目標値の設定処理手順を示すフローチャートである。中央処理ユニット43は、この処理手順において、図5の処理と同一の符号を用いて示すように、第1の実施の形態について上述した中央処理ユニット33と同様に、書き込みの制御コマンドに応じて光ピックアップ4を光ディスク2の試し書き領域にシークさせ、ここで書き込み時の最適光量を検出し、続いて所定のオフセット電圧の範囲で、順次オフセット電圧を切り換えてスキュー角を変化させ、各スキュー角でスキューサーボ回路42による再生信号レベルV1の検出結果を取得する。

【0069】このようにしてオフセット電圧を順次変化させて再生信号レベルV1を検出すると、中央処理ユニット43は、ステップSP9からステップSP21に移り、ここで信号レベルの検出結果V1より最も信号レベルが小さな信号レベルV1を検出し、この信号レベルV1による制御データをデジタルアナログ変換回路42Eにセットする。

【0070】さらに中央処理ユニット43は、続くステップSP22において、選択回路42Iの接点を再生信号RFによるスキュー制御側に切り換えた後、ステップSP23に移ってこの処理手順を終了する。これにより中央処理ユニット43は、オルセット電圧の設定により試し書き領域で順次スキュー角を変化させて再生信号レベルV1を検出し、実際のユーザーエリアへのデータ記録時には、この再生信号レベルV1を制御目標としたスキュー制御をスキューサーボ回路42に指示する。

【0071】図6に示す構成によれば、試し書き領域で検出した再生信号レベルV1より、制御目標を検出し、この制御目標によりスキュー制御するにしても、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0072】(3) 第3の実施の形態

図10は、図6との対比により本発明の第3の実施の形態に係る光ディスク装置を示すブロック図である。この図10に示す構成において、図6について上述した実施の形態と同一の構成は、対応する符号を付して示し、重複した説明は省略する。

【0073】この光ディスク装置51は、図6について上述したスキューサーボ回路32における微分回路42A及び42B、乗算回路42C、比較回路42Dに代えて、アナログデジタル変換回路(A/D)52A、遅延回路52B及び52C、比較回路52D及び52E、イクスクルーシブオア回路52Fにより、選択回路42Gの切り換え信号を生成する。

【0074】すなわちアナログデジタル変換回路52Aは、ヘッドアンプ20Aより出力されるスキュー検出信号S1をアナログデジタル変換処理して出力する。比較回路52Dは、このアナログデジタル変換回路52Aの出力信号と、遅延回路52Bを介して所定クロック周期だけ遅延して入力されるアナログデジタル変換回路52Aの出力信号とを比較して比較結果を出力することにより、スキュー検出信号S1の増減に対応して論理レベルが切り換わる比較結果を出力する。

【0075】比較回路52Eは、アナログデジタル変換回路32Bの出力信号と、遅延回路52Cを介して所定クロック周期だけ遅延して入力されるアナログデジタル変換回路32Bの出力信号とを比較して比較結果を出力することにより、再生信号レベルV1の増減に対応して論理レベルが切り換わる比較結果を出力する。

【0076】イクスクルーシブオア回路52Fは、これら比較回路52D及び52Eの出力信号を排他的論理和演算処理し、これにより選択回路42Gの切り換え信号を生成して出力する。

【0077】図10に示す構成によれば、論理回路により選択回路42Gの切り換え信号を生成するにしても、第2の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0078】(4) 第4の実施の形態

図11は、本発明の第4の実施の形態に係る中央処理ユニットのスキュー制御に関する処理手順を示すフローチャートである。この実施の形態に係る光ディスク装置61においては、この処理手順に係る中央処理ユニットの構成が異なる点を除いて、第1の実施の形態と同一の構成であることにより、図1において、異なる構成を括弧書きの符号により示し、重複した記載を省略する。

【0079】この実施の形態に係る光ディスク装置61は、この中央処理ユニット63の処理手順により、試し書き領域における試し書きを省略して、いわゆる山登り法によりスキュー制御する。

【0080】すなわち中央処理ユニット63は、書き込みを開始すると、ステップSP31からステップSP3

10

20

30

40

50

2に移り、ここで減算回路20Bに与えるオフセット電圧が初期設定値であるセンター値となるように、ディジタルアナログ変換回路32Dに制御データを出力する。続いて中央処理ユニット63は、ステップSP33に移り、ここで平均値化回路32Cを介して、このオフセット電圧における再生信号レベルV1を検出する。

【0081】続いて中央処理ユニット63は、ステップSP34に移り、オフセット電圧を微増させ、この微増させたオフセット電圧における再生信号レベルV1を検出する。

【0082】中央処理ユニット63は、続くステップSP35において、このようにして連続して検出した2つの再生信号レベルV1を比較して再生信号レベルV1の変化を検出する。ここで中央処理ユニット63は、この再生信号レベルV1が何ら変化していない場合、ステップSP35の処理手順を繰り返し、オフセット電圧を現在の電圧に維持する。

【0083】これに対して、再生信号レベルV1が減少している場合、中央処理ユニット63は、ステップSP34に戻り、さらにオフセット電圧を減少させて再生信号レベルV1を検出し、これによりスキュー角を最適な条件に近づける。またこれとは逆に、再生信号レベルが増大している場合、中央処理ユニット63は、ステップSP35からステップSP36に移り、ここでステップSP34とは逆にオフセットを減少させて再生信号レベルV1を検出する。

【0084】続いて中央処理ユニット63は、ステップSP37に移り、連続して検出した再生信号レベルV1の比較により再生信号レベルV1の変化を判定する。ここで再生信号レベルV1が何ら変化していない場合、中央処理ユニット63は、ステップSP37の処理手順を繰り返し、オフセット電圧を現在の電圧に維持する。

【0085】これにに対して、再生信号レベルV1が減少している場合、中央処理ユニット63は、ステップSP36に戻り、さらにオフセット電圧を減少させて再生信号レベルV1を検出し、これによりスキュー角を最適な条件に近づける。またこれとは逆に、再生信号レベルが増大している場合、中央処理ユニット63は、ステップSP37からステップSP34に移り、ステップSP36とは逆にオフセットを増大させて再生信号レベルV1を検出する。

【0086】以上の構成によれば、記録時の再生信号レベルV1の変化によりいわゆる山登り法により、制御目標を順次切り換えてスキュー制御するようにしても、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0087】(5) 第5の実施の形態

図12は、図1との対比により本発明の第5の実施の形態に係る光ディスク装置を示すブロック図である。この図12に示す構成において、図1について上述した実施の形態と同一の構成は、対応する符号を付して示し、重

複した説明は省略する。

【0088】この光ディスク装置71において、スキューサーボ回路72は、アナログディジタル変換回路32Bの出力信号をピークホールド回路72A及びボトムホールド回路72Bによりそれぞれピークホールド及びボトムホールドする。さらにこれらピークホールド結果及びボトムホールド結果を加算回路72Cにより加算し、この加算結果を再生信号レベルV1の検出結果として中央処理ユニット33に出力する。

10 【0089】これによりこの実施の形態では、周内の平均値に代えて、図4(D)について上述したピーク値及びボトム値の平均値により再生信号レベルV1を検出し、この再生信号レベルV1により制御目標値を設定するようになされている。

【0090】図12に示す構成によれば、周内の平均値に代えて、周内のピーク値及びボトム値の平均値により再生信号レベルV1を検出するようにしても、上述の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0091】(6) 他の実施の形態

20 なお上述の実施の形態においては、ビットの形成により再生信号レベルが急激な変化を開始した後、この急激な変化が緩やかになる時点t1で再生信号RFの信号レベルをサンプリングする場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば図13に示すように、実用上十分な特性を得ることができる場合、レーザービームの照射を開始して所定時間T3だけ経過した急激な変化を呈する時点t3における再生信号レベルを基準にしても良く、また再生信号レベルがほぼ一定となったレベルを基準としてもよい。

30 【0092】また上述の実施の形態においては、所定の時点t1における再生信号レベルを検出する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、実用上十分な検出精度を確保できる場合、種々の検出手法を広く適用することができる。例えば図13に示すように、レーザービームの照射を開始した後、所定の電圧VLとなるまでの時間T1の計測により、又はこの電圧VL以上に再生信号レベルが立ち上がっている期間T2の時間計測により、さらには第1基準レベルから第2の基準レベルまでの変化に要する時間の時間計測により、さらにはこれらの期間の再生信号レベルの積分値等により、再生信号レベルを基準にして制御目標を設定するようにしてもよい。

40 【0093】また上述の実施の形態においては、ビットの形成により反射率が低下する構成の光ディスクに所望のデータを記録する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、これとは逆にビットの形成により反射率が增大する構成の光ディスクに所望のデータを記録する場合にも広く適用することができる。なおこの場合は、図14に示すように、ビットの形成が開始されると、再生信号レベルが増大することにより、例えば第1～第5の実施の形態の構成によりスキュー制御する場合、この再

生信号レベルの急激な増大が緩やかになる時点 t_1 で再生信号レベル V_1 をサンプリングし、さらにこのサンプリングした再生信号レベル V_1 が最も増大するようにスキュー制御することになる。

【0094】また上述の実施の形態においては、光ディスクの半径方向について、スキューを補正する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、これに代えて、又はこれに加えて光ディスクの円周接線方向についてスキューを補正する場合にも適用することができる。

【0095】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、記録時における再生信号の信号レベルを基準にしてスキュー制御することにより、スキューサーボ回路の調整作業を簡略化でき、かつ温度変化、経時変化等にも対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る光ディスク装置を示すブロック図である。

【図2】図1の光ディスク装置の動作の説明に供する信号波形図である。

【図3】図2との対比によりマルチパルスによる記録における信号波形図である。

【図4】スキュー角と再生信号波形との関係を示す特性曲線図である。

【図5】図1の光ディスク装置における中央処理ユニットの処理手順を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第2の実施の形態に係る光ディスク装置を示すブロック図である。

*

*【図7】図6の光ディスク装置の比較回路の動作の説明に供する図表である。

【図8】図6の光ディスク装置の動作の説明に供する特性曲線図である。

【図9】図6の光ディスク装置における中央処理ユニットの処理手順を示すフローチャートである。

【図10】本発明の第3の実施の形態に係る光ディスク装置を示すブロック図である。

10 【図11】図10の光ディスク装置における中央処理ユニットの処理手順を示すフローチャートである。

【図12】本発明の第4の実施の形態に係る光ディスク装置を示すブロック図である。

【図13】他の実施の形態に係る光ディスク装置の説明に供する信号波形図である。

【図14】ビットの形成により反射率が増大する構成の光ディスクへの適用の説明に供する信号波形図である。

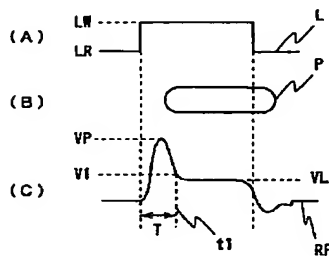
【図15】従来の光ディスク装置の全体構成を示すブロック図である。

20 【図16】図15の光ディスク装置のスキュー制御の説明に供するブロック図である。

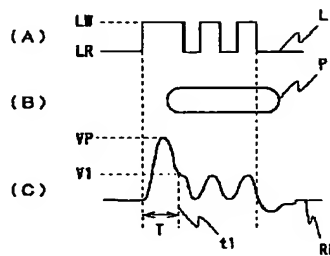
【符号の説明】

1、31、41、51、61、71……光ディスク装置、2……光ディスク、4……光ピックアップ、10……スライドモータ、14、33、43、63……中央処理ユニット、20、32、42、52、72……スキューサーボ回路、21……スキューセンサ、22……スキューモータ

【図2】



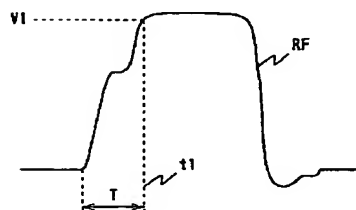
【図3】



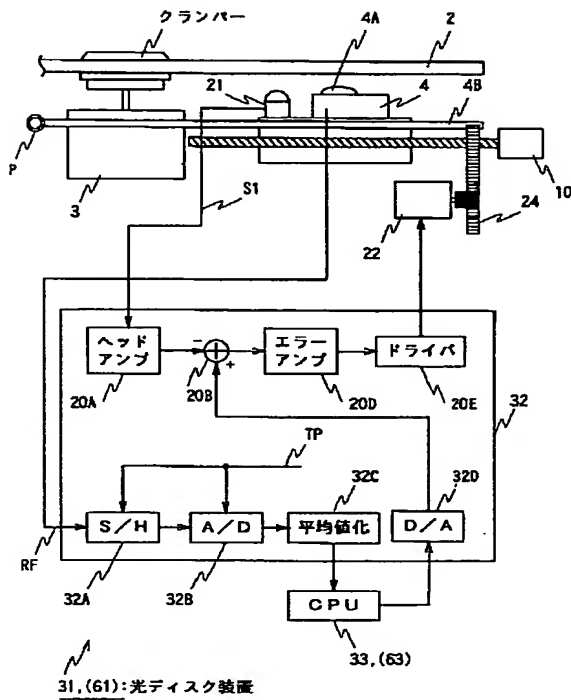
【図7】

再生信号レベル V1	スキュー検出信号 S1	
	増大	減少
	増大 1	減少 0
減少	0	1

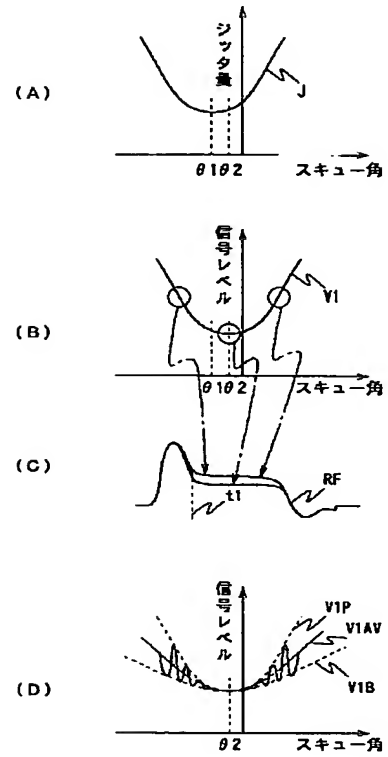
【図14】



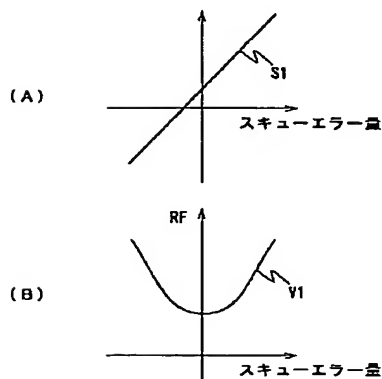
【図1】



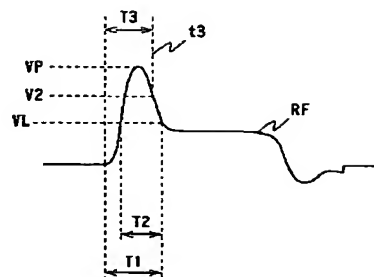
【図4】



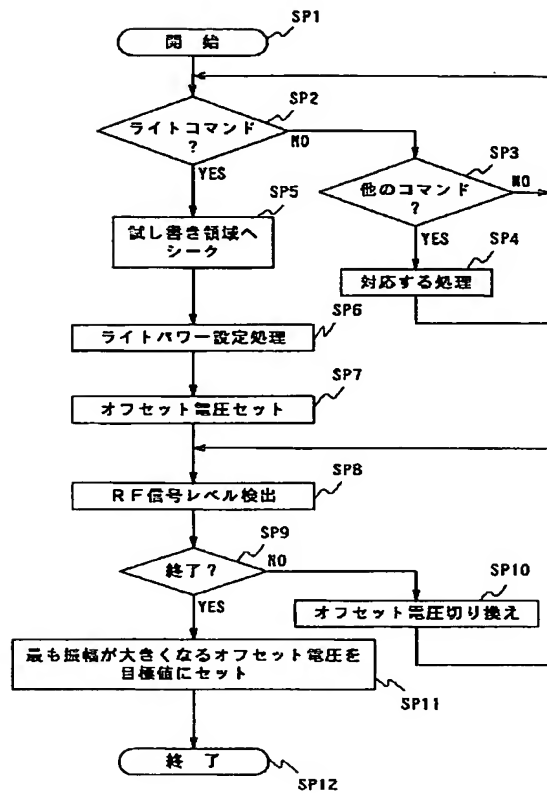
【図8】



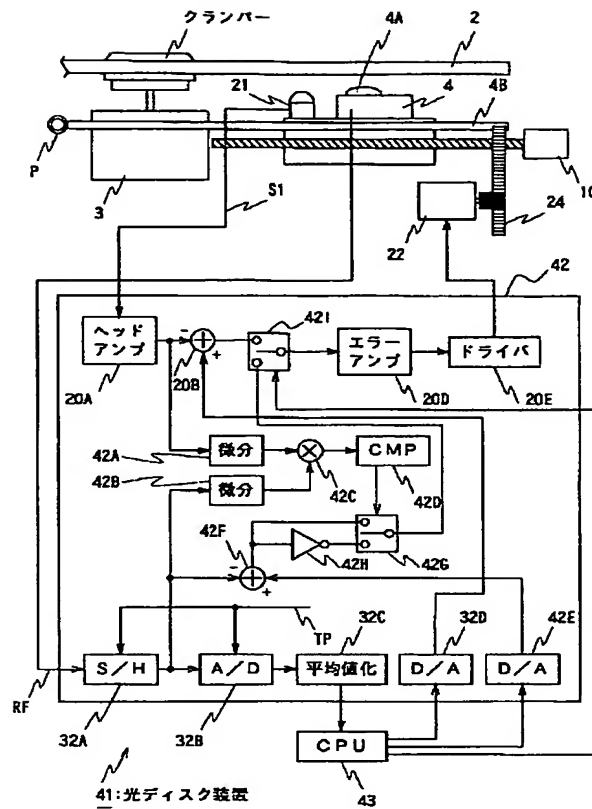
【図13】



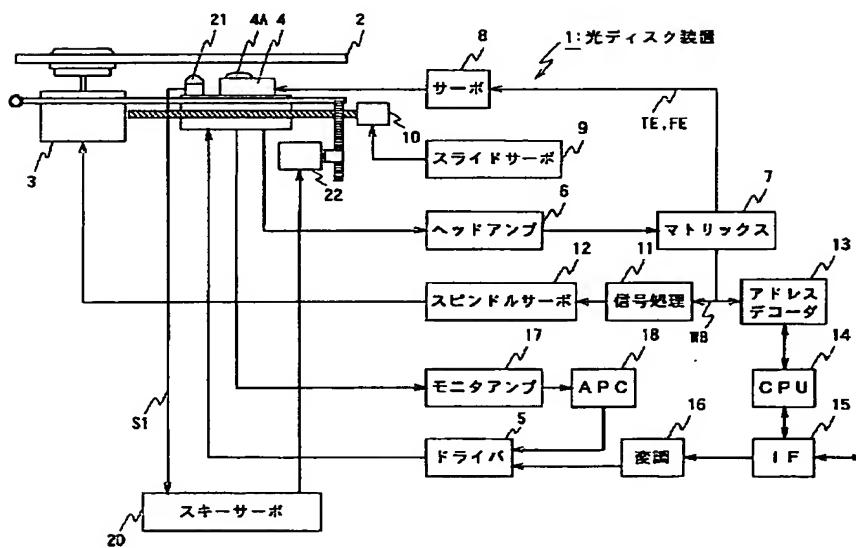
【図5】



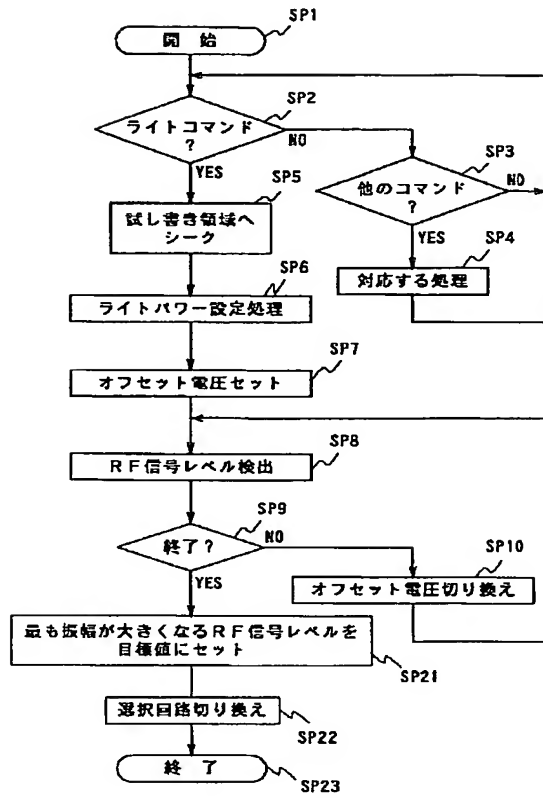
【図6】



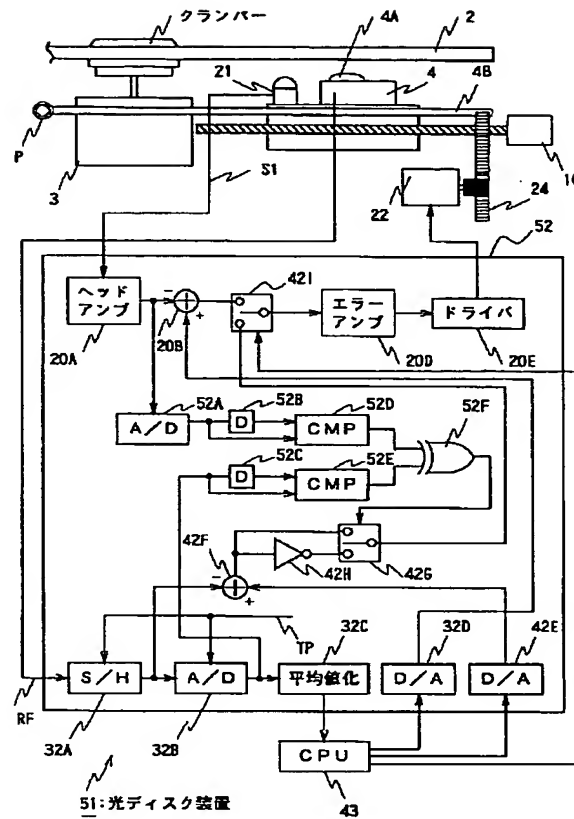
【図15】



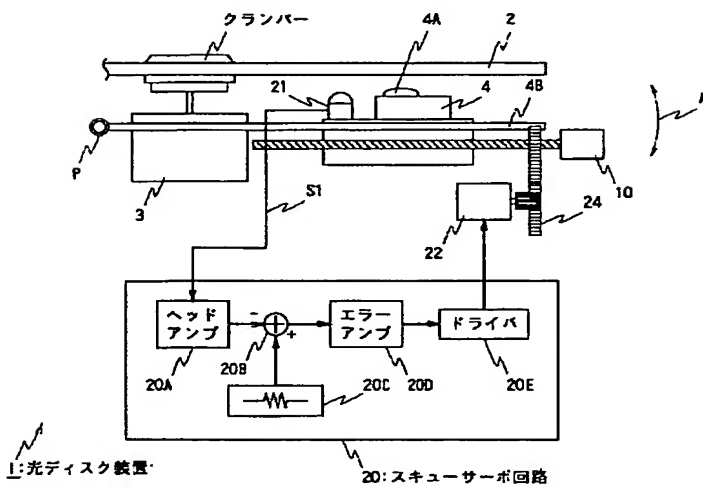
【図9】



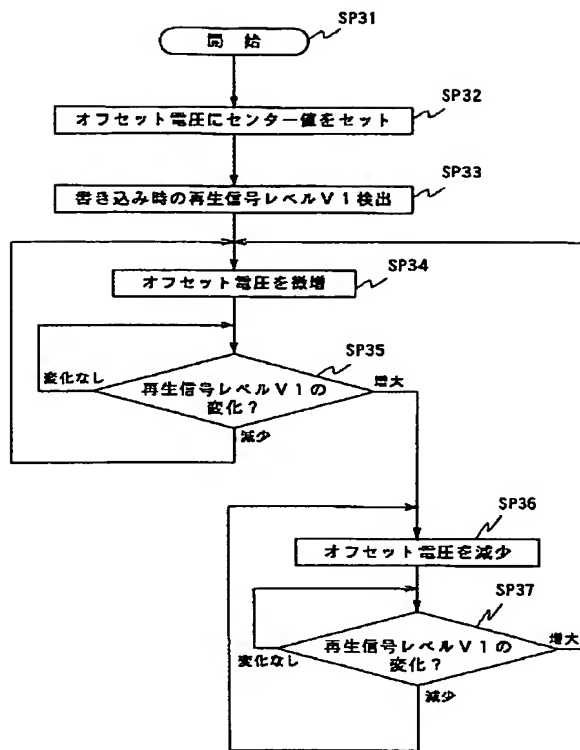
【図10】



【図16】



【図11】



【図12】

